

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»
Новополоцкий городской исполнительный комитет
Белорусское республиканское геронтологическое общественное объединение

УЛИЦА БЕЗ КОНЦА: СТРОИМ ИНКЛЮЗИВНЫЙ ГОРОД

Электронный сборник материалов
Международной научно-практической конференции
к 50-летию Полоцкого государственного университета
и 60-летию г. Новополоцка

(Новополоцк, 3 мая 2018 г.)

Новополоцк
ПГУ
2018

Улица без конца: строим инклюзивный город [Электронный ресурс] : электронный сборник материалов Международной научно-практической конференции к 50-летию Полоцкого государственного университета и 60-летию г. Новополоцка, Новополоцк, 3 мая 2018 г. / Полоц. гос. ун-т ; отв. за вып.: Е.Н. Борун. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Содержит материалы по проблемам социальной инклюзии, подготовке специалистов к работе в условиях инклюзивного образования. В статьях отображена информация о современных ориентирах социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, о формировании и продвижении стереотипа здорового образа жизни в повседневности, а также представлен опыт Новополоцка, как города, дружественного детям и людям пожилого возраста.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3141816819 от 05.11.2018.

Все права на размножение и распространение в любой форме остаются за Учреждением образования «Полоцкий государственный университет» и Белорусским республиканским геронтологическим общественным объединением.

Нелегальное копирование и использование данного продукта запрещены.

Компьютерный дизайн Н.В. Рожко
Компьютерная верстка С.В. Николиной

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 39 40 46, e-mail: n.boreiko@psu.by

ОЦЕНКА СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА ПРИ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ГИПОКСИИ

Л. В. Соболева, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней Витебского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук

А. Г. Николаева, доцент кафедры медицинской реабилитации и физической культуры Витебского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук

Т. Л. Оленская, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и физической культуры Витебского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук, доцент

Введение. Поддержание вертикального положения человека - сложный непрерывный функциональный процесс, в котором участвуют опорно-мышечный аппарат и различные структуры нервной системы (корковые зоны, подкорковые и сегментарные образования).

С физической точки зрения тело представляет собой рычаг с точкой опоры в месте соприкосновения подошв с поверхностью. Тело человека в вертикальном положении для сохранения устойчивости совершает микроколебания в различных плоскостях. Колебания тела необходимы для возбуждения первично-рецепторной клетки (проприорецепторов) в точке опоры. Эти колебания практически не видны глазом, они имеют маленькую амплитуду и частоту, которая по известным данным составляет около 4 Гц.

Процесс отклонения тела человека от вертикали является необходимым для восстановления утрачиваемого равновесия. С этой точки зрения у здорового человека функцию равновесия можно охарактеризовать как устойчивое неравновесие.

Для оценки физиологии поддержания равновесия используется понятие «центра давления» (ЦД) человека. Это интегральная точка на плоскости опоры, являющаяся средней в определенном отрезке времени сохранения вертикальной стойки. Колебания ЦД осуществляются по плавным дугам, с минимальными затратами энергии. Это характеризует нормальное, в субъективно комфортное стояние здорового человека с удержанием вертикальной позы на уровне автоматизма.

Состояние функции равновесия индивидуально для каждого человека. В зависимости от особенностей организма здорового человека качество функции равновесия изменяется в небольших пределах. В результате острого или обострения хронического заболевания, употребления алкоголя или наркотиков функциональное состояние человека значительно ухудшается и выходит за пределы индивидуальной нормы.

Объективный способ оценки поддержания вертикального положения человека – стабилометрия [3].

Среди методов оценки функционального состояния организма человека стабилографические методы (постурография) пока не нашли широкого применения. Постурография применяется чаще всего как метод оценки статокINETической устойчивости (СКУ) в биомеханике, физиологии, диагностике заболеваний вестибулярного аппарата и центральной нервной системы.

Значение функции равновесия тела человека существенно шире. Показатели СКУ могут характеризовать психоневрологическое и соматическое здоровье человека, переносимость им физических и лечебных нагрузок, объективно оценить эффективность многих видов лечения.

Проводят тестирование пациента на стабилографической платформе и осуществляют векторный анализ статокINETИОграммы. Траектория перемещения ЦД человека в двумерной системе координат при поддержании вертикальной позы и при выполнении тестовых нагрузок - статокINETИОграмма.

Методы гипокситерапии активно применяются для увеличения физической и психической активности у практически здоровых людей, у лиц с хроническими заболеваниями. Воздействие дозированной гипоксии позволяет совершенствовать механизмы захвата, транспорта и утилизации кислорода в организме. Сформировавшееся в процессе адаптации к гипоксии новое функциональное состояние охватывает все органы и ткани организма и обеспечивает повышение резистентности ко многим другим факторам, т.е. развивается эффект перекрестной адаптации [2].

Для состояния людей старшего возраста характерно наличие полиорганной гипоксии. Представляет интерес возможность использования для них методов адаптационной реабилитации.

Цель. Изучить показатели функции равновесия у пациентов старших возрастных групп при применении метода гипобарической адаптации (ГБА).

Материал и методы. Стабилометрическое исследование проводится в первой половине дня. Исследование осуществляется в специальном помещении для предотвращения акустической ориентации пациента. Стабилометрическая платформа устанавливается на расстоянии 1 м от всех и других ограничивающих предметов. Общий уровень шума не должен превышать 40 дБ (по ISO), исключаются любые резкие звуки. Для корректного проведения стабилометрического исследования с открытыми глазами диффузное освещение в комнате 60 люкс.

Во время исследования пациент должен был стоять ровно и прямо в удобном для себя положении, без средств дополнительной опоры. Во время исследования исключаются покашливание, повороты головы, разговор, изменение направления взгляда. Пациентов устанавливают на платформу в носках в европейской позиции (положение: пятки вместе, носки разведены под углом в 30°). Проводится проба Ромберга с открытыми и закрытыми глазами в течение 51 секунды. При закрытых глазах вертикальное положение

поддерживается за счет проприоцепции. Нормальная реакция со стороны системы контроля баланса тела на выключение зрительного анализатора - увеличение колебаний центра давления, что демонстрирует уменьшение активности мышечной системы.

В исследование включены пациенты Витебского городского центра гипобарической терапии.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст (старше 44 лет); отсутствие хронических соматических заболеваний в стадии обострения, грубой ортопедической и неврологической патологии; отсутствие приема психотропных лекарственных препаратов. Выявление болезней нервной и сердечно-сосудистой систем являлось критерием исключения из исследования. В соответствии с классификацией ВОЗ (2015) пациенты разделены: 1 группа (13 человек) – возраст 45-59 лет (средний), 2 группа (19 человек) – возраст 60-74 лет (пожилой). Средний возраст пациентов 55 (48,6; 58,2) лет и 66 (63,4; 68,6) лет соответственно, обе группы состояли из женщин.

Адаптацию пациентов к гипоксии осуществляли в многоместной медицинской вакуумной установке «Урал - Антарес». Схема курса ГБА включала «ступенчатые подъемы» на высоту 1500 - 3500 метров над уровнем моря. Курс лечения состоял из 20 сеансов. До и после курса ГБА у всех пациентов определяли основные показатели стабилотриии. Стабилотриическое исследование проводилось на комплексе ST-150 (ООО «Мера-ТСП», Россия). При выполнении теста Ромберга оценивали: V – скорость перемещения центра давления (ЦД); L – длина траектории; S – площадь статокнезиограммы; MaxX, MaxY – максимальная амплитуда колебаний ЦД по осям X и Y, A – энергоиндекс, Ax – энергоиндекс колебаний относительно оси X, Ay – энергоиндекс колебаний относительно оси Y, QR – коэффициент Ромберга. Нормальные значения («Normes-85») стабилотриических параметров были изучены (Assoc.Francais de Posturologie, France: Paris, 1985) для двух последовательных ситуаций обследования: с открытыми глазами (го) и закрытыми глазами (гз) [1].

Статистическая обработка материала проводилась Statgrafics (2007). Проверка на нормальность распределения переменных выполнялась тестом Шапиро-Уилка. Для оценки равенства дисперсий использовался метод Зигеля-Тьюки. При неравенстве дисперсий для анализа двух независимых выборок применялся Mann-Whitney test (U), для показателей в связанных выборках (до и после ГБА) – критерий Wilcoxon (W). Результаты представлялись в виде медианы и интерквартильного интервала (Me, H, L). Различия считали достоверными при вероятности 95% ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. Стабилографические показатели у пациентов среднего и пожилого возраста до курса ГБА и после него в основном соответствуют физиологическим.

Зрительный контроль в обеих группах влияет на функцию поддержания равновесия. В пробе с открытыми глазами нет существенной разницы

показателей статокINETической устойчивости у пациентов обеих групп (табл. 1).

Таблица 1. - Показатели стабилотметрии у пациентов при выполнении теста Ромберга (глаза открыты)

Показатели Me[H,L]	1 группа (n=13) до ГБА	2 группа (n=19) до ГБА	W	p	1 группа (n=13) после ГБА	2 группа (n=19) после ГБА	W	p
L, мм	225,2 [162,7;288,9]	278,4 [213,7;373,5]	166,0	0,1	246,0 [149,3;354,0]	291,9 [222,9;378,2]	169,0	0,08
V, мм/сек	7,6 [6,7;8,3]	8,4 [6,8;8,8]	164,0	0,12	7,8 [7,1;9,]	9,7 [7,4;12,6]	169,0	0,08
S, мм ²	76,9 [59,9;126,9]	97,0 [77,5;156,3]	88,0	0,179	77,6 [57,7;122,2]	111,0 [98,3;162,8]	183,0	0,023*
MaxX, мм/сек	5,7 [4,9;7,7]	6,8 [5,4;10,0]	166,5	0,102	6,0 [5,3;7,3]	7,3 [6,1;11,2]	171,5	0,0608
MaxY, мм/сек	8,5 [6,7;11,1]	9,3 [7,4;12,9]	153,0	0,265	8,8 [7,2;11,2]	8,7 [8,1;10,4]	128,0	0,877
A	0,94 [0,83;1,34]	1,88 [0,88;3,36]	95,0	0,102	1,29 [0,99;1,79]	1,65 [1,04;3,15]	97,5	0,122
A _X	0,31 [0,2;0,46]	0,75 [0,32;0,98]	70,5	0,013*	0,44 [0,33;0,71]	0,67 [0,4;1,2]	191,5	0,092
A _Y	0,67 [0,52;0,93]	1,18 [0,47;2,39]	165,5	0,111	0,83 [0,56;1,06]	1,09 [0,64;2,19]	169,5	0,08

Таблица 2. - Показатели стабилотметрии у пациентов при выполнении теста Ромберга (глаза закрыты)

Показатели Me[H,L]	1 группа (n=13) до ГБА	2 группа (n=19) до ГБА	W	P	1 группа (n=13) после ГБА	2 группа (n=19) после ГБА	W	p
L, мм	331,4 [292,9;502,3]	598,1 [499,8;681]	202,0	0,0027 *	349,6 [311,6;549,4]	585,5 [422,3;656,8]	181,0	0,028*
V, мм/сек	11,1 [9,8;17,3]	19,9▲ [16,6;22,7]	203,0	0,0024*	11,6 [10,2;16,9]	21,1▲ [14,5;25,4]	200,0	0,0035*
S, мм ²	220,1 [97,3;334,9]	253,9 [180,7;502,5]	183,0	0,023*	193,5 [113,5;273,4]	251,6 [170,0;513]	166,0	0,107
MaxX, мм/сек	8,6 [6,6;9,7]	11,2 [7,4;15,0]	164,0	0,124	7,4 [6,1;9,8]	10,6 [8,0;16,0]	187,5	0,0147*
MaxY, мм/сек	15,0 [10,4;19,6]	17,6 [15,1;23,7]	52,0	0,0064*	14,1 [10,1;16,7]	20,7 [12,4;24,5]	167,0	0,098
A	2,19 [1,52;6,2]	7,67 [4,75;12,59]	64,0	0,0068*	2,64 [1,71;5,98]	6,73 [5,13;14,12]	64,0	0,0068*
A _X	0,71 [0,36;1,09]	1,93 [1,06;3,65]	66,0	0,0154*	0,7 [0,58;1,71]	2,12 [1,03;4,79]	227,0	0,0035*
A _Y	1,62 [1,22;4,41]	5,82 [2,38;9,27]	204,0	0,00214 *	1,99 [1,12;3,66]	5,51 [3,33;9,09]	192,0	0,00907*

Примечание: L-длина траектории;V- скорость перемещения центра давления;S- площадь статокINETОграммы с 95% доверительным интервалом; MaxX – максимальная амплитуда колебаний относительно оси X; MaxY- максимальная амплитуда колебаний относительно оси Y, A – энергоиндекс, A_X – энергоиндекс колебаний относительно оси X, A_Y – энергоиндекс колебаний относительно оси Y, * - p<0,05 с 1 группой; ▲ - p<0,05 с нормой

В пробе с закрытыми глазами у пациентов 2 группы показатели L (p=0,0027), V (p=0,0024), S (p=0,023) хуже, чем у пациентов среднего возраста.

В пробе с закрытыми глазами V у пациентов 2 группы превысила нормальную (11,5 мм/сек) (табл. 2). Показатели L и V характеризуют напряженность работы компенсаторных звеньев статокинетической системы по поддержанию вертикальной позы пожилых пациентов.

Энергозатраты для поддержания вертикальной позы у пожилых пациентов выше ($A_x = 0,013$), особенно при закрытых глазах ($A = 0,0068$, $A_x = 0,0154$).

Выявленные изменения подтверждают возрастное уменьшение устойчивости равновесия. Возможной причиной этого могут быть дегенеративные изменения в нервной системе, развивающиеся с возрастом. Снижается сенсорная информация и двигательный ответ. С возрастом снижаются возможности ЦНС к обработке информации, поступающей от различных сенсорных систем. В отсутствие зрительного контроля - при закрытых глазах происходит усиление колебательного процесса ЦД, что подтверждается показателями амплитуды и скорости. У пожилых возрастает компенсаторная роль зрения в поддержании равновесия.

После курса ГБА все показатели статокинетической устойчивости у пациентов старшего и пожилого возраста сохранились в пределах физиологических. Увеличилось отклонение от нормы V у пациентов 2 группы (11,5 мм/сек).

После курса ГБА сохранились соотношения показателей у пациентов 1 и 2 групп: в пробе с закрытыми глазами L ($p = 0,028$), V ($p = 0,0035$), $MaxX$ ($p = 0,0147$).

У пациентов среднего возраста в пробе с открытыми глазами энергоиндекс A_x несколько увеличился (с $0,31[0,2;0,46]$ до $0,44[0,33;0,71]$, $p = 0,0306$). Значения энергоиндекса могут быть результатом компенсаторных процессов вестибулярного аппарата.

У пациентов пожилого возраста прослеживается тенденция уменьшения энергозатрат для поддержания устойчивости: энергоиндекс несколько уменьшился к концу курса ГБА. Сохраняется разница энергоиндекса в 1 и 2 группах в пробе с закрытыми глазами ($A = 0,0068$, $A_x = 0,0035$, $A_y = 0,00907$).

В среднем возрасте период ранней адаптации после ГБА сопровождается большей потребностью в энергетических затратах на поддержание вертикальной стойки. Пациенты среднего возраста более чувствительны к гипоксическому гипобарическому воздействию.

Коэффициент Ромберга (QR) - отношение в процентах площади статокинезиограммы в положении «глаза открыты» к таковой в положении «глаза закрыты». Коэффициент Ромберга позволяет количественно определить участие в контроле вертикального баланса зрительной и проприорецептивной систем. Увеличение амплитуды колебаний ЦД и площади статокинезиограммы в положении «глаза закрыты» является нормальной реакцией обследуемых с неизменным зрением. Зрение является дополнительным стабилизатором баланса в вертикальной стойке. Поэтому при закрывании глаз стабильность снижается, что приводит к увеличению колебаний ЦД и площади

статокинезиограммы. У людей с дефектами зрения QR может иметь значения менее 100%, так как измененная зрительная функция может быть дополнительной помехой в поддержании равновесия. Зная характеристику зрения пациента можно ожидать получение QR в том или ином диапазоне. Влияние зрительной и проприоцептивной систем может изменяться у одного и того же человека.

Роль зрительного анализатора увеличивается с возрастом (табл.3).

Таблица 3. - Коэффициент Ромберга

QR, Me[H,L]	1 группа (n=13)	2 группа (n=19)	W, p
до ГБА	195,0 [118,0;392,0]	362,0 [271,0; 708,0] ▲	198,0 0,0305*
после ГБА	280,0[163,0; 381,0]	453,0[233,0; 672,0] ▲	69,5 0,0184*
W P	179,5 0,807	84,0 0,999	

* - $p < 0,05$ с 1 группой; ▲ - $p < 0,05$ с нормой

Коэффициент Ромберга у пожилых пациентов исходно превышает нормальный показатель (для женщин 271.7[539.6; 3.8]) и хуже, чем у пациентов среднего возраста ($p=0,0305$).

Выявлена тенденция ухудшения QR после курса ГБА в обеих группах. У пациентов среднего возраста QR приближается к верхней границе нормы. В период ранней адаптации к гипоксии увеличивается статокинетическая нестабильность пациентов обеих возрастных групп.

Параметры стабилотрии, изученные у пациентов старших возрастов, свидетельствуют об отсутствии клинических проявлений нарушения статики и появлении функциональных нарушений в поддержании вертикальной позы (увеличение (V) скорости перемещения ЦД) в пожилом возрасте.

Выводы.

Стабилографические показатели у пациентов среднего и пожилого возраста до и после курса ГБА в основном соответствуют физиологическим.

Зрительный контроль влияет на функцию поддержания равновесия.

В пробе с закрытыми глазами у пациентов 2 группы показатели L ($p=0,0027$), V ($p=0,0024$), S ($p=0,023$) хуже, чем у пациентов среднего возраста. В пробе с закрытыми глазами V у пациентов 2 группы превысила нормальную (11,5 мм/сек).

Коэффициент Ромберга у пожилых пациентов исходно превышает нормальный (для женщин 271.7[539.6; 3.8]) и хуже, чем у пациентов среднего возраста ($p=0,0305$). Роль зрительного анализатора увеличивается с возрастом.

Энергозатраты для поддержания вертикальной позы у пожилых пациентов выше ($A_x = 0,013$), особенно при закрытых глазах ($A=0,0068$, $A_x=0,0154$).

В среднем возрасте период ранней адаптации после ГБА сопровождается большей потребностью в энергетических затратах на поддержание вертикальной стойки (A_x увеличился с 0,31[0,2;0,46] до 0,44[0,33;0,71], $p=0,0306$). Пациенты среднего возраста более чувствительны к гипоксическому гипобарическому воздействию.

Список использованных источников

1. Гаже, П. М. Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / П. М. Гаже, Б. Вебер. - СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2008. - 316 с.
2. Николаева, А. Г. Гипобарическая адаптация в реабилитации пациентов с бронхиальной астмой и хроническим бронхитом / А. Г. Николаева, Оленская Т. Л., Соболева Л. В., Арбатская И. В., Драгун О. В. // Вестник Витебского гос.мед.университета. – Витебск. – Т.13, №1.- 2014.- С.63 - 70.
3. Скворцов, Д. В. Стабилометрическое исследование: краткое руководство / Д. В. Скворцов.– Москва:Мера-ТСП,2010.– 176с.